

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>5</sup> : <b>A01K 73/05</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 91/01633</b> (43) Date de publication internationale: 21 février 1991 (21.02.91)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR90/00541</p> <p>(22) Date de dépôt international: 18 juillet 1990 (18.07.90)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 89/10860 9 août 1989 (09.08.89) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA MER [FR/FR]; 66, avenue d'Iéna, F-75116 Paris (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): THERET, François [FR/FR]; 16, rue des Cottages, F-56100 Lorient (FR). GUIGO, Hervé [FR/FR]; 8, rue A.-Brizeux, F-56850 Caudan (FR). KERREST, Bernard [FR/FR]; 9, rue Pierre-Talcoat, F-29200 Brest (FR).</p>	<p>(74) Mandataire: DUBREUIL, Annie; Cabinet Ballot-Schmit, Immeuble Le Suffren, 23, rue des Peupliers, B.P. 855, F-56108 Lorient Cédex (FR).</p> <p>(81) Etats désignés: AT (brevet européen), BE (brevet européen), CA, CH (brevet européen), DE (brevet européen)*, DK (brevet européen), ES (brevet européen), FR (brevet européen), GB (brevet européen), IT (brevet européen), LU (brevet européen), NL (brevet européen), NO, SE (brevet européen), US.</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>	
(54) Title: HYDRODYNAMIC TRAWL OPENING DEVICE		
(54) Titre: DISPOSITIF HYDRODYNAMIQUE D'OUVERTURE DE CHALUT		
(57) Abstract		
<p>The purpose of the device is to ensure that the trawl opens satisfactorily whatever the trawling speed, while being reliable and easy to use. It consists of a structure (11) comprising at least two flexible superimposed wings (12, 13) connected by a plurality of partitions (14) transversal in relation to said wings. Securing means (15a, 15b) are also fitted to rig the structure on the trawl near the aperture so that the wings are incident in relation to the flow and so that the partitions are set in the direction of flow. In addition to an excellent lifting action at customary trawling speeds, the device of the invention has the advantages of being very easy to rig and of little bulk.</p>		
(57) Abrégé		
<p>Le dispositif a pour but d'assurer une ouverture satisfaisante du chalut, quelle que soit la vitesse de chalutage, tout en étant fiable et d'utilisation aisée. Il consiste en une structure (11) comprenant au moins deux ailes souples superposées (12, 13) réunies par une pluralité de cloisons (14), transversales par rapport auxdites ailes. Des moyens de fixation (15a, 15b) sont en outre prévus pour gréer la structure sur le chalut, près de l'ouverture, de manière que les ailes soient incidentes par rapport à l'écoulement, et que les cloisons soient orientées dans la direction d'écoulement. Outre d'excellentes performances de sustentation aux vitesses habituelles de chalutage, le dispositif de l'invention a comme avantages d'être très facile à gréer et d'avoir un encombrement négligeable.</p>		

### DESIGNATIONS OF "DE"

Until further notice, any designation of "DE" in any international application whose international filing date is prior to October 3, 1990, shall have effect in the territory of the Federal Republic of Germany with the exception of the territory of the former German Democratic Republic.

#### *FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY*

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AT	Austria	ES	Spain	MC	Monaco
AU	Australia	FI	Finland	MG	Madagascar
BB	Barbados	FR	France	ML	Mali
BE	Belgium	GA	Gabon	MR	Mauritania
BF	Burkina Faso	GB	United Kingdom	MW	Malawi
BG	Bulgaria	GR	Greece	NL	Netherlands
BJ	Benin	HU	Hungary	NO	Norway
BR	Brazil	IT	Italy	PL	Poland
CA	Canada	JP	Japan	RO	Romania
CF	Central African Republic	KP	Democratic People's Republic of Korea	SD	Sudan
CG	Congo	KR	Republic of Korea	SE	Sweden
CH	Switzerland	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Cameroon	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
DE	Germany	LU	Luxembourg	TD	Chad
DK	Denmark			TG	Togo
				US	United States of America

-1-

## DISPOSITIF HYDRODYNAMIQUE D'OUVERTURE DE CHALUT

La présente invention concerne un dispositif hydrodynamique, plus particulièrement destiné aux chaluts de fond, pour assurer une ouverture satisfaisante de ces derniers, et ceci quelle que soit la vitesse de  
5 chalutage.

Un chalut de fond traditionnel, tel que représenté schématiquement à la Fig. 1 des dessins annexés, comprend un poche 1 dont l'ouverture est bordée inférieurement par un bourrelet lesté 2 traînant sur le fond, supérieurement par une corde de dos 3 à laquelle sont  
10 accrochés des flotteurs, et latéralement par des prolongements du filet ou ailes 4. Le gréement du chalut comprend de chaque côté une entremise inférieure 5a et une entremise supérieure 5b, attachées respectivement à un point bas (extrémité du bourrelet 2) et un point  
15 haut (extrémité de la corde de dos 3) d'une aile 4. Les autres extrémités des entremises 5a et 5b sont réunies, et leur jonction est reliée à un panneau divergent 6 par un bras 7, le panneau 6 étant lui-même relié au bateau par une fune 8. Une portion du filet 9 adjacente à la  
20 corde de dos 3 et située centralement est dénommée carré de dos.

Les flotteurs précités (non représentés) accrochés à la corde de dos 3 ont pour fonction d'élever celle-ci pour assurer l'ouverture verticale du chalut. Comme  
25 le montre la Fig. 1, la partie supérieure de la poche est alors incidente, de sorte qu'en mouvement, le jeu des forces au niveau de la corde de dos 3 est tel que représenté par le diagramme de la Fig. 2, où  $f$  est la flottabilité des flotteurs,  $t$  leur traînée,  $R$  l'effort de remorquage (par l'intermédiaire des entremises) sur la corde de dos, et  $T$  la traction exercée sur celle-ci par le filet.  
30

-2-

Bien entendu,  $T$ ,  $t$  et  $R$  sont fonctions croissantes de la vitesse, de sorte que lorsque celle-ci augmente, l'angle  $\alpha$  diminue, ce qui se traduit par un aplatissement du chalut et donc une réduction en hauteur de l'ouverture, la force verticale d'ouverture (flottabilité  $f$  des  
5 flotteurs) étant constante.

Or, pour une bonne efficacité du chalut, la stabilité de forme de sa bouche est déterminante, de sorte que maintes solutions ont été développées pour remédier à  
10 cette tendance du chalut à se refermer quand la vitesse augmente.

Une solution consiste à augmenter le nombre des flotteurs. Il s'ensuit une augmentation sensible de la traînée, influençant sur la consommation du navire. De  
15 plus, au stockage, ces flotteurs sont très encombrants, d'autant qu'étant enroulés avec le chalut, pour pouvoir résister aux éléments durs (chaînes, câbles), ils ont tendance à être choisis surdimensionnés. Ainsi, dans la pratique, même pour des petits fonds (50 m), ce sont  
20 des flotteurs prévus pour supporter 1 200 m de profondeur qui sont utilisés.

Des flotteurs profilés sont également utilisés, tels que décrits notamment dans le brevet français n° 1 245 612. Ces flotteurs cumulent flottabilité et  
25 fonctionnement hydrodynamique, ceci allié à une traînée réduite. Toutefois, ces flotteurs présentent lors du stockage du chalut le même inconvénient d'encombrement que les flotteurs précités, voire un inconvénient accru du fait de leur plus grande taille.

30 Un gréement particulier apporte des satisfactions dans certaines conditions de pêche. Dans ce gréement, dénommé gréement à fourches, les extrémités avant des fourches qui remplacent les entremises supérieures, au lieu d'être fixées sur les bras, le sont sur les funes,

-3-

de sorte qu'à pleine ouverture du chalut, l'effort de traction sur la corde de dos est sensiblement horizontal.

Toutefois, il s'agit là d'un montage plus compliqué que le gréement à entremises. Par ailleurs, il est de réglage délicat et ne peut être utilisé que pour des  
5 petits fonds (jusqu'à 150 m) de faible dénivellation. En pratique, cela signifie qu'il ne peut être utilisé qu'en alternance avec un gréement classique (en fonction du lieu de pêche), avec des contraintes en main-d'oeuvre  
10 et en temps à chaque changement.

Pour ce qui est des systèmes à fonctionnement hydrodynamique, outre les flotteurs profilés précités, il existe des panneaux rigides élévateurs d'ouverture verticale des chaluts. Ce sont généralement des plaques  
15 rectangulaires en bois, en alliage léger ou en résine, dont la surface est fonction de la puissance du chalutier. Des flotteurs sont disposés sur l'avant (bord d'attaque) du panneau, afin d'en assurer l'incidence au moment du filage (mise à l'eau du chalut). La fixation du panneau  
20 sur le chalut peut s'effectuer de deux manières : soit directement sur la corde de dos, soit à distance de cette dernière, relié à celle-ci par des câbles appelés queues, et relié aux entremises par des bras. Si ces panneaux sont générateurs d'une force verticale satisfaisante,  
25 leur instabilité, notamment lors des changements de cap, et leur réglage délicat, en font des systèmes réputés capricieux. D'autre part, le fait qu'ils soient rigides constitue là encore une gêne pour le stockage du chalut sur l'enrouleur.

30 Est également connue une version souple de ces panneaux : elle consiste en une pièce de toile installée au niveau de la corde de dos et ayant un effet d'aile portante. Un article intitulé "Go fly a kite" dans la revue américaine "National Fisherman" de décembre 1987  
35 traite de ce système. Il ressort de cet article que le

-4-

gréement de la pièce de toile est assez sophistiqué, ce qui doit nuire à sa facilité d'utilisation. Par ailleurs, une photographie du système en fonctionnement fait apparaître une très forte courbure du plan souple  
5 sous l'effet d'un courant d'eau, ce qui est certainement très pénalisant du point de vue des performances hydrodynamiques.

Le but de l'invention est de prévoir un dispositif hydrodynamique nouveau et amélioré pour assurer l'ouverture  
10 d'un chalut, donnant satisfaction du point de vue de sa fiabilité, de ses performances (rapport portance/trainée le meilleur possible), de sa facilité d'utilisation, de son encombrement, et bien-sûr de son coût.

Le dispositif selon l'invention répondant à ces  
15 objets est une structure comportant au moins deux ailes souples superposées, réunies par une pluralité de cloisons souples transversales par rapport auxdites ailes, ladite structure comprenant en outre des moyens de fixation pour la gréer sur le chalut, près de l'ouverture, de  
20 manière que les ailes soient incidentes par rapport à la direction d'écoulement, et que lesdites cloisons soient orientées dans la direction d'écoulement.

Une telle structure est remarquable en ce qu'elle assure à la forme souple un profil stable en  
25 fonctionnement, sans pour cela faire appel à un gréement compliqué, donc peu pratique et risquant de s'avérer capricieux. En mouvement, les cloisons, grâce à la rigidité qu'elles acquièrent dans le sens de l'écoulement, déterminent à leur niveau le profil des ailes. En  
30 choisissant un cloisonnement suffisamment serré, on parvient à limiter les déformations des ailes perpendiculairement à l'écoulement.

Bien que le dispositif puisse être utilisé sur les côtés du chalut, pour avoir un effet conjugué à celui  
35 des panneaux divergents, en vue par exemple de réduire

-5-

les dimensions de ceux-ci, il a été plus spécialement étudié pour assurer l'ouverture verticale du chalut. Il est alors fixé centralement au niveau du carré de dos. En cas de grand chalut, il est possible de prévoir  
5 des dispositifs secondaires disposés le long de la corde de dos, de chaque côté du dispositif central. De préférence, le ou les dispositifs sont disposés le plus près possible de la corde de dos, étant donné que c'est au niveau de celle-ci qu'est recherché l'effet de  
10 sustentation.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, ladite structure est un biplan, et les cloisons entre l'aile inférieure et l'aile supérieure sont régulièrement espacées.

15 L'invention sera mieux comprise à l'aide des explications qui vont suivre, et des dessins joints, parmi lesquels :

les Figs. 1 et 2, auxquelles il a déjà été fait référence sont respectivement une représentation  
20 schématique d'un chalut de fond traditionnel et un diagramme des forces s'exerçant sur la corde de dos d'un tel chalut,

la Fig. 3 est une vue en perspective d'une structure de biplan souple selon l'invention,

25 la Fig. 4 est une vue schématique illustrant le forme d'une cloison de la structure de la Fig. 3, ainsi que le profil des ailes,

la Fig. 5 est une vue en perspective d'une variante de la structure de biplan de la Fig. 3,

30 la Fig. 6 est une vue équivalente à la Fig. 4, et se rapportant à la structure de la Fig. 5, et

la Fig. 7 est un graphique sur lequel sont comparées les performances d'un dispositif selon l'invention et celles d'un système classique.



-6-

A la Fig. 3, la structure de biplan 11 selon l'invention est montrée de face, c'est-à-dire qu'elle est destinée à fonctionner dans des conditions d'écoulement représentés par la flèche F.

5 La structure 11 comporte une aile inférieure 12 et une aile supérieure 13 consistant en deux bandes souples réunies par leur extrémités. Entre les deux ailes 12 et 13, sont prévues à intervalles réguliers des cloisons 14 orientées transversalement par rapport aux ailes 12  
10 et 13, donc, en fonctionnement, dans la direction F de l'écoulement.

L'aile inférieure 12 est pourvue d'une pluralité d'attaches 15 destinées à fixer la structure 11 sur le chalut, à l'endroit désiré, généralement le carré de  
15 dos. A la Fig. 3, les attaches 15 comprennent des attaches avant 15a qui se trouvent sur le bord d'attaque 12a de l'aile 12, et des attaches 15b qui se trouvent sur le bord de fuite 12b. A l'avant et à l'arrière, les attaches 15 sont disposées au niveau de chaque cloison transversale  
20 14. Comme le montre clairement le dessin, les attaches 15a sont plus longues que les attaches 15b, de manière à assurer une certaine incidence de la structure 11 par rapport à la portion de filet à laquelle elle est fixée. A noter que lesdits éléments 15 peuvent se fixer  
25 directement sur la corde de dos pour les attaches 15a, et à même les mailles du filet pour les attaches 15b. En variante, on fixe les attaches 15b sur des ralingues prévues à cet effet sur le filet du chalut.

En fonctionnement, la pluralité d'attaches 15  
30 confèrent une forme longitudinale sensiblement rectiligne à l'aile inférieure 12, de sorte que le biplan prend automatiquement la forme de la Fig. 3, à savoir la forme de couloirs adjacents de section sensiblement rectangulaire, avec des couloirs d'extrémité dont le  
35 coin supérieur est arrondi. Cette forme de réalisation

- 7 -

est préférée à une structure comportant des cloisons d'extrémité, du fait qu'elle est moins génératrice de turbulences sur les côtés, et plus stable latéralement.

Le profil des ailes 12 et 13 est obtenu par la  
5 découpe des cloisons 14; et, à leurs extrémités, par la découpe de leurs bords cousus tels que 12c, 13c.

Dans l'exemple de réalisation montré, les deux ailes 12 et 13 ont des profils d'arcs de cercle concentriques, en vue, notamment, d'assurer que leurs  
10 bords d'attaque soient sensiblement tangents à l'écoulement. D'autre part, les efforts de pression sur les deux ailes viennent ainsi tendre radialement l'arc de couronne qu'est la cloison 14.

Par ailleurs, les incidences  $i$  des deux ailes, soit les inclinaisons des cordes L12 et L13 à la Fig. 4, ont été choisies égales et, par conséquent, il en est de même pour leurs courbures qui sont égales aux rapports  $f_{12}/L_{12}$  et  $f_{13}/L_{13}$ . Dans une forme de réalisation satisfaisante, a été retenue une cambrure faible de 0,05,  
15 pour un allongement (rapport entre envergure et corde) de 5. Cette courbure, bien que n'étant pas en théorie la plus performante, a été choisie dans le but d'obtenir une forme stable, du fait qu'elle ne perturbe pas trop l'écoulement. De plus, la polaire d'une telle aile fait  
20 apparaître un  $C_z$  (coefficient de portance) très acceptable - supérieur à 1 - pour une plage d'angles d'incidence comprise entre 9 et 30°, le  $C_x$  (coefficient de traînée) restant peu élevé - inférieur à 0,5 et de l'ordre de 0,2 pour une incidence de 12° -. Par conséquent, de telles  
25 caractéristiques répondent bien aux conditions de l'invention, vu que pour l'angle d'incidence  $i$  des ailes 12 et 13, a été choisie une valeur de 12° environ. Comme le dispositif est destiné à travailler installé sur une structure mouvante (filet du chalut), l'angle d'incidence  
30 réel par rapport à l'écoulement peut être sujet à  
35

- 8 -

variations. En pratique, ces variations sont cependant limitées, un chalut possédant une inertie de forme qui assure en fonctionnement au carré de dos une incidence par rapport à l'horizontale entre 0 et 10°, selon les cas. Donc, en utilisation, l'incidence réelle des ailes 12 et 13 sera comprise sensiblement entre 12 et 22°, soit à l'intérieur de la plage de 9 à 30° sus-mentionnée.

L'entreplan ou écartement  $h$  entre les cordes L12 et L13 a été choisi ni trop petit, pour éviter des interactions importantes entre les ailes, ni trop important pour ne pas nuire à la stabilité de forme du biplan (de par la présence de cloisons 4 trop hautes). Dans la structure 11 de la Fig. 3, a été retenu un entreplan relatif  $h/L13$  de 0,39, en considérant donc l'aile supérieure.

Bien entendu, d'autres profils de biplan très différents peuvent être utilisés selon l'invention, dans lesquels, par exemple, une interinclinaison existe entre les deux ailes, ou encore dans lesquels la cambrure des ailes est plus marquée, voire différente entre les deux ailes.

Dans une forme de réalisation préférée, on a donné à la structure 11 une envergure de 1,5 m, correspondant approximativement à la dimension des carrés de dos, le long de la corde de dos, des plus petits chaluts. Une telle structure est donc utilisable dans tous les cas de figure. Elle offre en outre la possibilité d'être associée à une ou plusieurs structures identiques sur un grand chalut, les structures étant alors montées côte-à-côte le long de la corde de dos.

En variante, plusieurs envergures peuvent être envisagées, correspondant à différentes tailles de chalut.

La structure 11 a été testée expérimentalement. Pour ces tests, elle a été fabriquée en un tissu relativement rigide. Parallèlement, a été testée une

-9-

seconde structure fabriquée en un tissu plus souple et comportant un plus grand nombre de cloisons 14. On a observé, dans les deux cas, une mise en forme satisfaisante et stable des plus basses aux plus hautes vitesses, pour  
5 une incidence normale de  $12^\circ$  par rapport à l'écoulement. Un autre essai a été effectué, avec un angle d'incidence ramené à une très faible valeur, soit  $3^\circ$ . Bien que les bords d'attaque des ailes ne soient alors plus parallèles à l'écoulement, la mise en forme s'est avérée satisfaisante  
10 et stable des plus basses vitesses aux plus élevées. De cette observation, on peut déduire que la structure de l'invention, non seulement est susceptible de travailler dans des conditions très défavorables, mais encore qu'une incidence minimale assure son ouverture, puis sa stabilité,  
15 dès le début de l'écoulement. Par ailleurs, des changements de route ont été simulés en disposant obliquement la structure par rapport à l'écoulement : la structure est restée suffisamment formée pour pouvoir reprendre son allure originale après la manoeuvre.

20 Par contre, il a été constaté lors de tous ces essais que si l'aile supérieure 13 présentait une courbure bien régulière, il n'en était pas de même pour l'aile inférieure 12 qui accusait une courbure marquée au tiers arrière, le phénomène étant plus sensible pour la structure  
25 en tissu souple.

Quant à l'analyse quantitative, elle a révélé une traînée plus importante pour la structure en tissu plus souple, justifiée par le renforcement de la résistance de frottement dû à la multiplicité des cloisons 14, et  
30 par la courbure plus marquée de l'aile inférieure 12. Cette structure a également un moins bon coefficient de portance  $C_z$ , en raison de l'allure "peu portante" prise par l'aile inférieure.

Dans le but de limiter les déformations de l'aile  
35 inférieure 12, il a été prévu de la rigidifier localement

-10-

au niveau des cloisons, au moyen, par exemple, de petites lattes glissées dans des fourreaux 16, Fig. 3, formés par les coutures de liaison entre l'aile inférieure 12 et les cloisons 14. Ainsi équipée, l'aile inférieure 12 présente alors une courbure régulière conforme à la théorie, de même que l'aile supérieure 13.

La structure 11' de la Fig. 5 ne diffère de la structure 11 de la Fig. 3 que par ses cloisons 14' qui sont prolongées en dessous de l'aile inférieure 12', comme l'illustre la Fig. 6, et par les extrémités latérales de l'aile supérieure 13', prolongées de même au-delà de la jonction avec l'aile inférieure 12'. Les côtés inférieurs 14'c des cloisons 14' et les côtés latéraux 13'c de l'aile supérieure 13' sont rectilignes, et il font respectivement avec le côté avant 14'a et le bord avant 13'a un angle d'environ 90°. Une série d'oeillets 17', alignés le long des côtés 14'c et des côtés 13'c, permettent de fixer la structure 11' tout le long des côtés inférieurs 14'c des cloisons 14' et des extrémités 13'c de l'aile supérieure, sur le filet du chalut, à même les mailles, ou sur des ralingues. En fonctionnement, les côtés inférieurs 14'c et 13'c sont donc maintenus rectilignes par le filet, de sorte que n'est pas susceptible de se déformer le profil de la couture avec l'aile inférieure 12' ni, par conséquent, le profil même de l'aile 12'. Dans cette forme de réalisation, la forme et le gréement particuliers des cloisons 14' et des extrémités de l'aile 13' remplacent les lattes précitées.

Les cloisons 14' sont de préférence découpées de manière à présenter une partie en prolongement 18' dans leur coin inférieur avant, dans laquelle est monté un oeillet 17'. L'implantation de points d'accrochage déportés vers l'avant par rapport à la structure permet d'éviter le recul de celle-ci sous l'effet de l'écoulement et, par conséquent, les déformations de la base des cloisons

-11-

14' qui en résultent. Dans l'exemple représenté, la partie 18' est triangulaire, avec son côté inférieur 18'c prolongeant le côté inférieur 14'c, et son côté avant 18'a faisant un angle  $\beta$  de  $160^\circ$ , environ, avec le côté 14'a au niveau du bord d'attaque de l'aile inférieure 12'. En variante, la partie 18' est remplacée par des attaches telles que les attaches 15a de la Fig. 4, destinées à être fixées sur le chalut en avant des cloisons 14'. De préférence, les parties de l'aile supérieure 13' au-delà de l'aile inférieure 12' sont agencées de la même manière que les cloisons 14'.

Ces versions de structure selon l'invention, avec lattes, ou avec cloisons prolongées et fixées le long de leur bord inférieur, permettent l'utilisation d'un matériau relativement souple, préférable à un matériau trop épais, de mise en forme peu aisée, et renforçant la traînée. Des matériaux appropriés sont, par exemple, un tissu enduit de polychlorure de vinyle (PVC) ou de caoutchouc, ou des toiles en polyester du type des toiles de voile. Par ailleurs, pour une structure de 1,5 m d'envergure, le nombre de cloisons est compris, de préférence, entre 8 et 12.

Le graphique de la Fig. 7 permet d'établir la comparaison entre un dispositif selon l'invention (1,5 m d'envergure) et un système à flotteurs répartis le long de la corde de dos. La traînée  $T(N)$  est portée en abscisses et la portance  $P(N)$  ou flottabilité  $F(N)$  en ordonnées. La droite en trait continu représente le dispositif de l'invention, et celle en traits discontinus le système à flotteurs. A 3,5 noeuds (vitesse moyenne de chalutage), le biplan selon l'invention exerce une portance estimée à 3 120 N, soit l'effort vertical d'environ 104 flotteurs de 4 l, du type le plus couramment utilisé. On note que pour une même portance, la traînée du biplan est seulement la moitié de celle des flotteurs. Un autre critère de

-12-

comparaison est particulièrement parlant : l'encombrement. 104 flotteurs occupent 20 m de corde de dos, contre 1,5 m d'envergure du biplan. A quatre noeuds, la portance du biplan dépasse 4 000 N, pour une traînée à peine accrue.

5 A noter que la portance croît avec le carré de la vitesse.

En pratique, le dispositif de l'invention est optimisé, en outre, par la présence de quelques petits flotteurs attachés le long du bord d'attaque de son aile supérieure, et destinés à assurer l'ouverture du  
10 biplan, quelle que soit la configuration qu'il a au départ. De plus, en cas de changement de direction brutal, si le chalut se trouve momentanément immobilisé, ces flotteurs maintiennent le biplan ouvert, prédisposé favorablement pour le redémarrage.

15 En conclusion, la structure souple selon l'invention fait montre d'un potentiel tout-à-fait intéressant, du point de vue de ses performances d'abord, mais également de sa fiabilité, de son coût et de ses avantages d'utilisation : facilité de gréement et encombrement  
20 que l'on peut considérer comme nul. D'autre part, bien qu'ici on ait particulièrement considéré son application aux chaluts de fond, il est possible de l'utiliser pour tous types de chaluts, tels que chaluts pélagiques, chaluts jumeaux, etc.

-13-

## REVENDICATIONS

1) Dispositif hydrodynamique d'ouverture de chalut, caractérisé en ce qu'il consiste en une structure comportant au moins deux ailes souples superposées, réunies par une pluralité de cloisons souples transversales par rapport auxdites ailes, ladite structure comprenant en outre des moyens de fixation pour la gréer sur le chalut, près de l'ouverture, de manière que les ailes soient incidentes par rapport à la direction d'écoulement, et que lesdites cloisons soient orientées dans la direction d'écoulement.

2) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite structure est un biplan, et en ce que les cloisons (14 ou 14') entre l'aile inférieure (12 ou 12') et l'aile supérieure (13 ou 13') sont régulièrement espacées.

3) Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les profils de l'aile inférieure (12 ou 12') et de l'aile supérieure (13 ou 13') sont des portions d'arcs de cercle concentriques, et en ce que les moyens de fixation sont tels qu'en fonctionnement, les bords d'attaque desdites ailes soient sensiblement tangents à l'écoulement.

4) Dispositif selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que les ailes inférieure et supérieure (12 et 13 ou 12' et 13') ont la même incidence.

5) Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que les cambrures des ailes inférieure et supérieure (12 et 13 ou 12' et 13') sont voisines de 0,05.

6) Dispositif selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que les ailes inférieure (12 ou 12') et supérieure (13 ou 13') sont réunies aux extrémités



-14-

de l'aile inférieure, de manière à conférer aux extrémités de la structure (11 ou 11') une forme arrondie.

7) Dispositif selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce qu'il a une envergure de 1,5 m, environ, et un allongement de 5, environ.

8) Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que lesdits moyens de fixation sont des attaches (15) comprenant des attaches (15a) sous le bord d'attaque (12a) de l'aile inférieure (12) et des attaches (15b) sur son bord de fuite (12b), les attaches (15) se trouvant par ailleurs au droit des cloisons (14).

9) Dispositif selon l'une des revendication 1 à 8, caractérisé en ce qu'au niveau des liaisons entre les cloisons (14) et l'aile inférieure (12), cette dernière est lattée.

10) Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les cloisons (14') et les extrémités de l'aile (13') sont prolongées au-delà de l'aile inférieure (12'), les côtés inférieurs (14'c) des cloisons (14') et les côtés (13'c) de l'aile supérieure (13') étant pourvus de moyens pour permettre de les fixer sur le filet du chalut sur toute leur longueur.

11) Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour relier le bord d'attaque de l'aile inférieure (12') en des points du chalut déportés vers l'avant.

12) Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que lesdits moyens consistent en une partie en prolongement (18') dans le coin inférieur avant des cloisons (14'), dans laquelle est monté un moyen de fixation (17').

13) Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les ailes et les cloisons sont en tissu enduit.

-15-

14) Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les ailes et les cloisons sont en toile de polyester du type toile de voile.

15) Dispositif selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que l'aile supérieure est pourvue de flotteurs, fixés le long de son bord avant.

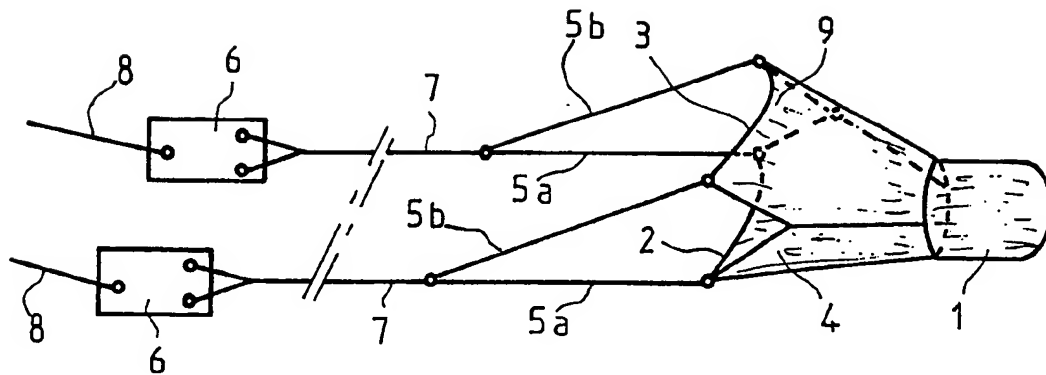


FIG. 1

ART CONNU

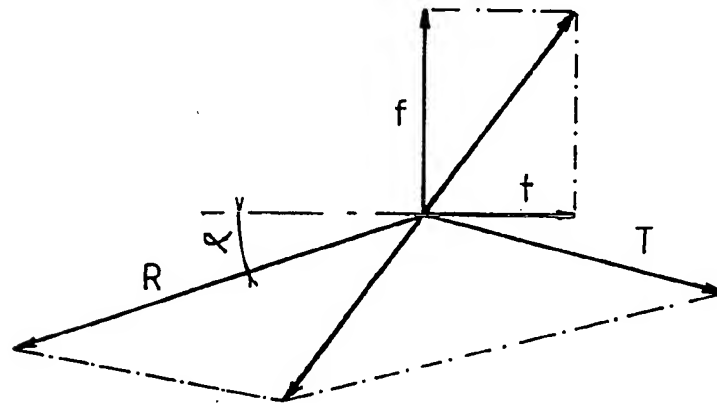


FIG. 2

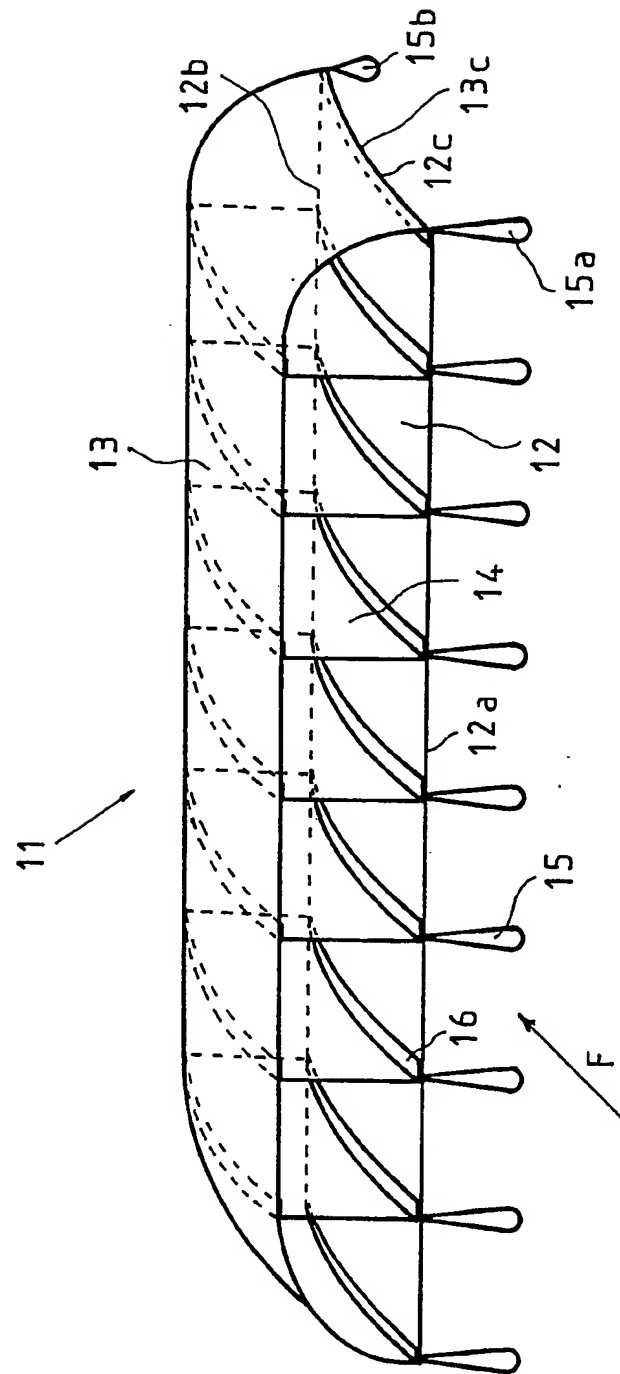


FIG. 3

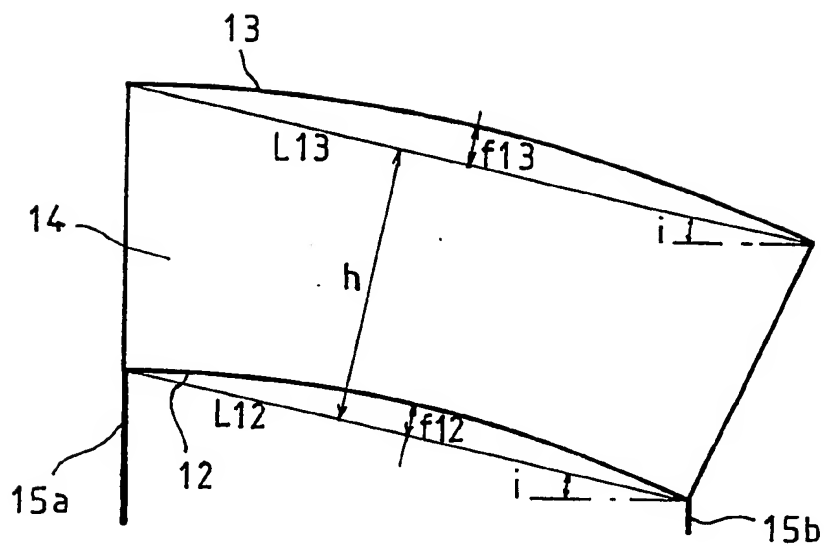


FIG. 4

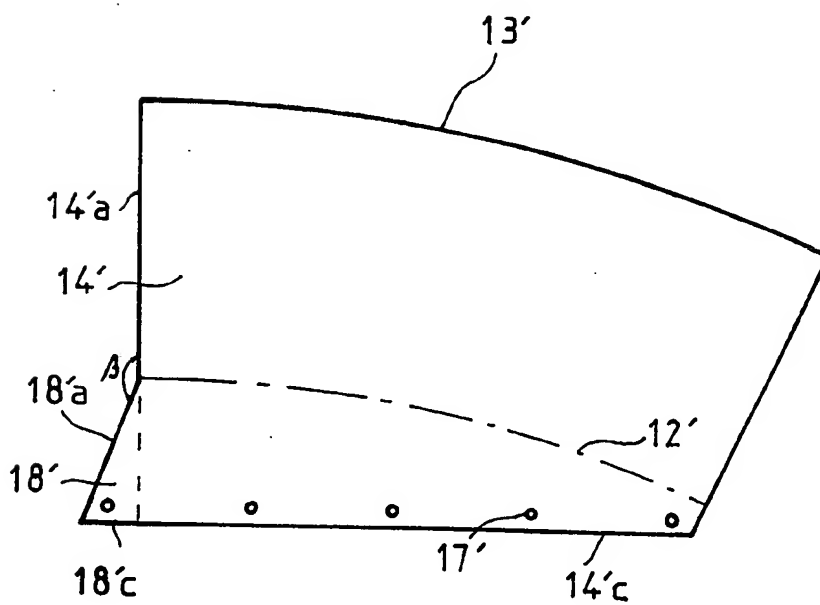


FIG. 6

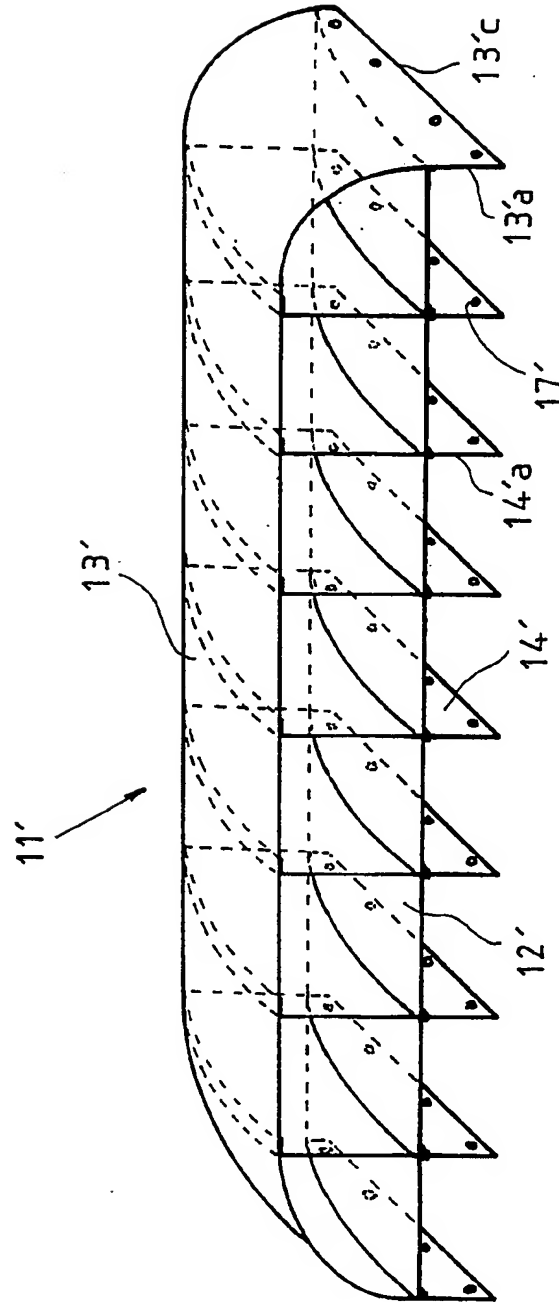


FIG. 5

pl. 5/5

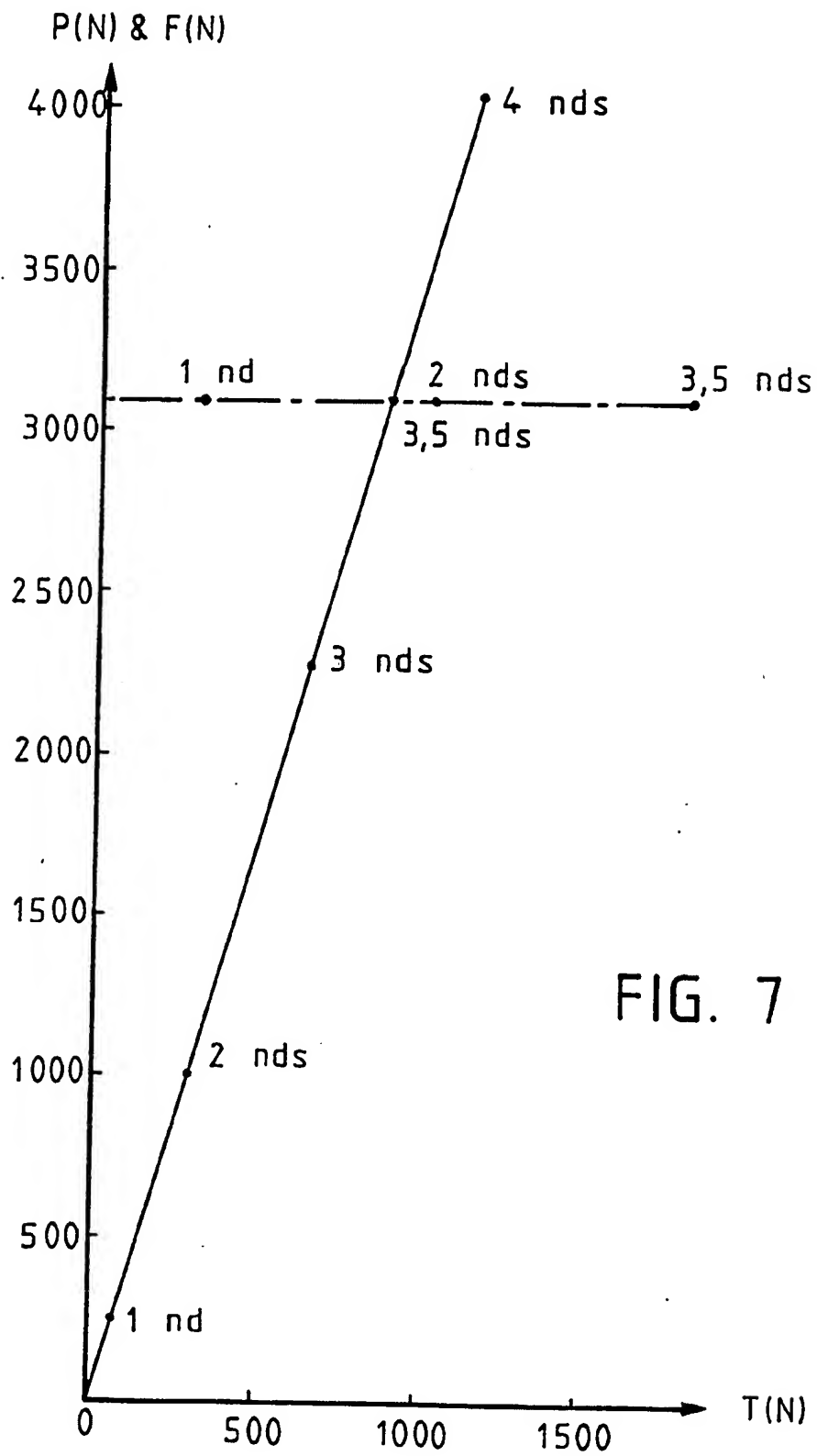


FIG. 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR 90/00541

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (If several classification symbols apply, indicate all) * According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 80%;"> <span>IPC<sup>5</sup></span> <span>A01K73/05</span> </div>		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
IPC <sup>5</sup>	A01K	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT*</b>		
Category *	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
A	FR,A,1189592 (LE BEON) 5 October 1959 see the whole document ---	1-4
A	GB,A,305287 (IRVIN) 28 February 1929 see page 3, lines 25 - 62; figures 1-3 ---	1,2,6, 13
A	GB,A,674911 (LARSSON) 2 July 1952 see page 3, lines 97-103; figures 1,2,5, 6,8 ---	1,15
A	GB,A,360808 (OTTERMANN) 3 December 1931 ---	
A	FR,A,561333 (PECHERIES ET ARMEMENTS DE LA ROCHELLE-OCEAN) 19 October 1923 ---	
A	GB,A,352892 (HUGHES) 6 August 1931 ---	
A	FR,A,1245612 (LE BEON) 3 October 1960 (cited in the application) ---	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search 16 October 1990 (16.10.90)		Date of Mailing of this International Search Report 6 November 1990 (06.11.90)
International Searching Authority European Patent Office		Signature of Authorized Officer



# ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

FR 9000541  
SA 39015

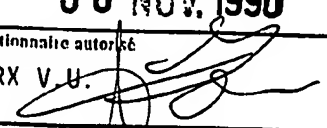
This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 16/10/90

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-1189592		None	
GB-A-305287		None	
GB-A-674911		None	
GB-A-360808		None	
FR-A-561333		None	
GB-A-352892		None	
FR-A-1245612		None	

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 90/00541

<b>I. CLASSEMENT DE L'INVENTION</b> (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) <sup>7</sup>		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
CIB 5                      A01K73/05		
<b>II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>		
Documentation minimale consultée <sup>8</sup>		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB 5	A01K	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b> <sup>10</sup>		
Catégorie <sup>9</sup>	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, <sup>12</sup> des passages pertinents <sup>13</sup>	No. des revendications visées <sup>14</sup>
A	FR,A,1189592 (LE BEON) 05 octobre 1959 voir le document en entier ---	1-4
A	GB,A,305287 (IRVIN) 28 février 1929 voir page 3, lignes 25 - 62; figures 1-3 ---	1, 2, 6, 13
A	GB,A,674911 (LARSSON) 02 juillet 1952 voir page 3, lignes 97 - 103; figures 1, 2, 5, 6, 8 ---	1, 15
A	GB,A,360808 (OTTERMANN) 03 décembre 1931 ---	
A	FR,A,561333 (PECHERIES ET ARMEMENTS DE LA ROCHELLE-OCEAN) 19 octobre 1923 ---	
A	GB,A,352892 (HUGHES) 06 août 1931 ---	
A	FR,A,1245612 (LE BEON) 03 octobre 1960 (cité dans la demande) ---	
<p><sup>9</sup> Catégories spéciales de documents cités: <sup>11</sup></p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> <p>"T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</p> <p>"&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets</p>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
2                      16 OCTOBRE 1990	06 NOV. 1990	
Administration chargée de la recherche internationale	Signature du fonctionnaire autorisé	
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	VON ARX V. U. 	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE  
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 9000541  
SA 39015

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

16/10/90

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR-A-1189592		Aucun	
GB-A-305287		Aucun	
GB-A-674911		Aucun	
GB-A-360808		Aucun	
FR-A-561333		Aucun	
GB-A-352892		Aucun	
FR-A-1245612		Aucun	

EPO FORM P0472